

中国电子教育学会中专教育委员会
全国中专电子类教材协会

推荐教材

- 中等专业学校教材
- 中等职业技术教育教材

电视机 原理与检修

● 沈大林 王占友 主编 ● 洪小达 审校



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

中等专业学校教材
中等职业技术教育教材

电视机原理与检修

沈大林 王占友 主编

洪小达 审校

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书通俗易懂地介绍了黑白电视和彩色电视的基本原理,介绍了几种黑白电视接收机和彩色电视接收机的电路工作原理、维修技术和维修技巧,其中涉及康佳、长虹和牡丹等产品的机型。本书力求做到从维修的实际需要出发,尽量不介绍与维修关系不大的理论知识。在保证知识完整性的情况下,做到通俗易懂,好学实用。本书由具有近 20 年电视技术教学经验的教师和具有十多年电视维修经验的维修人员合作编写而成,较好地体现了理论和实践相结合。

本书可作为中专、中职学校电子、通信专业的教材,也可作为业余培训班的教材,特别适合于作为广大电视维修人员和电子爱好者的自学教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

电视机原理与检修/沈大林等主编. - 北京:电子工业出版社, 2001.7

(中等专业学校教材 中等职业技术教育教材)

ISBN 7-5053-6328-X

I. 电… II. 沈… III. ①电视接收机-理论-专业学校-教材 ②电视接收机-检修-专业学校-教材
IV. TN949.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 036534 号

丛 书 名: 中等专业学校教材

中等职业技术教育教材

书 名: 电视机原理与检修

主 编: 沈大林 王占友

审 校 者: 洪小达

责任编辑: 刘文杰

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 河北省涿州桃园装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.25 插页: 3 页 字数: 570 千字

版 次: 2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6328-X
TN·1413

印 数: 6000 册 定价: 26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话: 68279077

12.6/64

出版说明

随着中等专业学校电子类专业教学改革的不深入,尽快组织出版一批适应中专学校教学实际、体现职业技术教育特点的教材,已成为各中专校的迫切要求。有鉴于此,中国电子教育学会中专教育专业委员会、全国中专电子类教材协会决定联合成立全国中专电子类教材工作领导小组,组织出版一套中专电子类教材,以满足中专学校的教学需要。经过一段时间的准备,领导小组会同全国二十余所电子类中等专业学校,成立了“计算机及应用”、“电子技术应用”、“机电技术应用”3个专业教材编委会,共同组织协调这套教材的编审出版工作。

领导小组和各编委会确立了“根据中专生的培养目标,贯彻中专教育适应社会经济发展的需要,强化应用为教学重点的思想,反映现代职业教育思想、教育方法和教学手段以及综合化、直接化、形象化等特点,突出工程实践能力培养”的编写原则,以“新、简、实”作为这套教材的编写特色。所谓“新”,是根据电子技术日新月异、发展迅速的特点,在教材中尽可能反映当前电子信息产业的新技术、新知识、新工艺,缩短教材编审出版周期;所谓“简”,是针对现行教学内容与中专学生的文化基础不相适应,以及中专毕业生越来越直接面向生产第一线这一现实,适当降低教学内容的深度和难度,简化理论知识的讲授;所谓“实”,就是突出教学内容的实用性,强调对学生实践能力和技术应用能力的培养。

各编委会的编审程序大致是,针对中专计算机及其应用、电子技术应用、机电技术应用(机电一体化)的教学现状和现行教材存在的问题,尤其是针对目前中专教学改革的新情况,拟定各专业方向的课程设置计划和教材选题计划。在充分酝酿、广泛征集的基础上,由编委会确定每个选题的编写大纲和编审人员。编委会通过责任编委联系制度对编写实行质量控制。

这套教材的编者,都是来自各中专学校教学第一线的经验丰富的教师,由于他们辛勤的工作,编写的教材基本反映了近年来各中专学校教学与教材改革的成果。相信这套教材会受到中等专业学校和其他中等职业学校电子类专业广大师生的欢迎。

特别应该感谢电子工业出版社高质量、高效率的工作,为这套教材的出版提供了极大的便利,使之能及早与读者见面。

电子技术发展迅速,中专学校的教学内容也日新月异。我们衷心地希望广大师生对本套教材提出意见和建议,以便再版时予以修正。

全国中专电子类教材工作领导小组
电子工业出版社

全国中专电子信息技术类教材工作领导小组成员名单

顾问	赵家鹏	电子工业出版社
组长	李绍庭	山东省电子工业学校
副组长	陈炳声	南京无线电工业学校
	孟宪洲	山东省信息工程学校
	穆天保	辽宁电子工业学校
	卢小平	北京无线电工业学校
	安志鹏	武汉无线电工业学校
成员	文宏武	电子工业出版社
	吴家礼	天津无线电机机械学校
	曹建林	无锡无线电工业学校
	陈建忠	福建省电子工业学校
	周智文	上海电子技术学校
	王献中	淮阴电子工业学校
	武马群	北京市计算机工业学校
	张福强	天津市仪表无线电工业学校
	王祥生	珠海市工业学校
	王焕顺	辽宁省本溪电子工业学校
秘书长	王协瑞	山东省电子工业学校
副秘书长	刘文杰	电子工业出版社

计算机及应用编委会成员名单

主任委员	郑 三	山东省电子工业学校
副主任委员	武马群	北京市计算机工业学校
	吴顺发	辽宁省电子计算机学校
	肖鹏旭	山东省信息工程学校
	周智文	上海电子技术学校
委员	张黎明	河南省电子工业学校
	王书增	天津无线电机机械学校
	王德年	辽宁电子工业学校
	孔旭影	北京市计算机工业学校
	李 玲	南京无线电工业学校
	裴有柱	天津市仪表无线电工业学校
	王 敏	广州轻工业学校
	陶 洪	常州无线电工业学校
	刘瑞新	河南开封黄河水利学校
	李丛江	无锡无线电工业学校
	丁 勤	淮阴电子工业学校
	黄甘洲	福建省电子工业学校
	王 泰	珠海市工业学校
	孙心义	辽宁省电子计算机学校
	陈丽敏	上海电子技术学校
	梁 军	山东省电子工业学校
	朱连庆	山东省信息工程学校
秘书	王新新	山东省电子工业学校

电子技术应用编委会成员名单

主任委员	王钧铭	南京无线电工业学校
副主任委员	张福强	天津市仪表无线电工业学校
	李民生	淮阴电子工业学校
	马 彪	辽宁电子工业学校
	梁德厚	北京无线电工业学校
委员	邓 红	无锡无线电工业学校
	崔金辉	辽宁省本溪电子工业学校
	孙亚维	内蒙古电子学校
	任德齐	重庆市电子工业学校
	彭利标	天津无线电机械学校
	杨元挺	福建省电子工业学校
	李晓荃	河南省电子工业学校
	魏立东	河北省电子工业学校
	刘 勇	山东省电子工业学校
	吴立新	常州无线电工业学校
	高 健	珠海市工业学校
	蔡继勇	北京市电子工业学校
	章大钧	佛山市机电学校
秘书	陈 松	南京无线电工业学校

机电技术应用编委会成员名单

主任委员	吴家礼	天津无线电机械学校
副主任委员	毛海兴	无锡无线电工业学校
	黄诚驹	武汉无线电工业学校
	张 华	福建省电子工业学校
委员	梁 栋	辽宁省本溪电子工业学校
	王 丽	黑龙江省电子工业学校
	张 铮	无锡无线电工业学校
	董 智	南昌无线电工业学校
	甄占双	河北省电子工业学校
	高 燕	天津无线电机械学校
	徐耀生	淮阴电子工业学校
	韩满林	南京无线电工业学校
	刘靖岩	辽宁电子工业学校
	张呈祥	北京无线电工业学校
	何彦廷	贵州无线电工业学校
	李新平	山东省电子工业学校
	黄礼东	贵州省电子工业学校
秘书	郝秀凯	天津无线电机械学校

参加全国中专电子类教材编审工作的学校

山东省电子工业学校
山东省机械工业学校
山东省广播电视学校
辽宁电子工业学校
辽宁省本溪电子工业学校
武汉市电子工业学校
天津市仪表无线电工业学校
上海化学工业学校
无锡无线电工业学校
山西省电子工业学校
大连电子学校
福建省电子工业学校
北京市计算机工业学校
河南开封黄河水利学校
贵州省电子工业学校
内蒙古电子学校
安徽省电子工业学校
重庆市电子工业学校

山东省信息工程学校
山东省邮电学校
济南信息学校
辽宁省电子计算机学校
武汉无线电工业学校
天津无线电机械学校
上海电子技术学校
江苏省淮阴电子工业学校
常州无线电工业学校
南京无线电工业学校
河北省电子工业学校
北京无线电工业学校
北京市电子工业学校
河南省电子工业学校
珠海市工业学校
南昌无线电工业学校
黑龙江省电子工业学校
佛山市机电学校

前 言

本书通俗易懂地介绍了黑白电视和彩色电视的基本原理,介绍了几种黑白电视接收机和彩色电视接收机的电路工作原理、维修技术和维修技巧,其中涉及康佳、长虹和牡丹等产品的机型。本书力求做到从维修的实际需要出发,尽量不介绍与维修关系不大的理论知识。在保证知识的完整性的情况下,做到通俗易懂,好学实用。

本书由具有近二十年电视技术教学经验的教师和具有十多年电视维修经验的维修人员合作编写而成,较好地体现了理论和实践相结合的原则。为了照顾维护人员使用方便,本书在引用一些机型的原理图时,尽量和原图保持一致,其中某些元器件的符号和现行标准可能不尽一致,敬请读者见谅。

本书的主要编写人员有:沈大林、王占友(主编)、洪小达(审校),沈大林、朱学亮、吴亚娟、吕秀枝、王占友、吴善龙、张宏、李昕参与第1~5章的编写工作,葛春生、孙立群、谢维、杨来英、孙发参与第6~7章的编写工作。葛春生、孙立群、李冬、周顺达、张涵、李明、徐立平、赵维、曲冬和、王树新、黄启宝、赵洪山、杨晓春等提供了大量维修实例。参加编写工作的其他人员有丰金兰、杨秀民和沈昕。

由于作者水平有限,书中难免存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 电视信号的发送与接收	(1)
1.1 黑白电视广播的基本原理	(1)
1.1.1 图像的分解	(1)
1.1.2 静止图像的传送原理	(1)
1.1.3 摄像管与显像管	(2)
1.1.4 活动图像的传送	(3)
1.1.5 电子扫描	(3)
1.2 黑白全电视信号与高频电视信号	(5)
1.2.1 黑白全电视信号	(5)
1.2.2 高频电视信号及电视频道的划分	(7)
1.3 黑白电视接收机的工作原理及分类	(9)
1.3.1 黑白电视接收机的组成及功能	(9)
1.3.2 黑白电视接收机的分类	(14)
1.4 彩色电视广播的基本原理	(15)
1.4.1 光和彩色	(15)
1.4.2 彩色图像的传送与还原原理	(18)
1.4.3 彩色电视的发送与接收过程	(20)
1.4.4 彩色电视的制式	(22)
1.5 PAL 制彩色全电视信号	(24)
1.5.1 亮度信号与色差信号	(24)
1.5.2 正交平衡调幅	(25)
1.5.3 PAL 制色度信号	(26)
1.5.4 PAL 制色同步信号	(29)
1.5.5 PAL 制彩色全电视信号的形成及克服色调失真的原理	(31)
1.6 彩色电视接收机的工作原理	(32)
1.6.1 亮度通道	(33)
1.6.2 解码矩阵电路	(35)
1.6.3 色度通道	(36)
1.6.4 副载波恢复电路	(39)
思考与练习	(44)
第 2 章 D 系列机心黑白电视机电路分析与检修	(47)
2.1 电源电路	(47)
2.1.1 电源变压器与整流滤波电路	(47)
2.1.2 稳压电路	(48)
2.1.3 电源电路故障分析与检修	(48)
2.2 公共通道	(50)
2.2.1 D7611AP 简介	(50)
2.2.2 天线、匹配器与高频调谐器	(52)

2.2.3 中放通道	(54)
2.2.4 公共通道故障分析与检修	(55)
2.3 伴音通道	(57)
2.3.1 集成电路 D7176 简介	(57)
2.3.2 D7176 集成电路与外围电路	(58)
2.3.3 音调控制电路与音频放大电路	(59)
2.3.4 伴音通道故障分析与检修	(60)
2.4 显像管电路与视放输出电路	(62)
2.4.1 黑白显像管的结构	(62)
2.4.2 显像管电路	(64)
2.4.3 视放输出电路	(65)
2.4.4 显像管电路与视放输出电路故障分析与检修	(66)
2.5 同步分离电路与扫描电路	(68)
2.5.1 集成电路 D7609 简介	(68)
2.5.2 幅度分离电路与场同步分离电路	(69)
2.5.3 场振荡电路与锯齿波形成电路	(70)
2.5.4 行 AFC 电路与行振荡电路	(71)
2.5.5 场激励与场输出电路	(73)
2.5.6 行激励电路	(74)
2.5.7 行输出电路	(75)
2.5.8 自举升压电路与高压电路	(79)
2.5.9 同步分离电路与扫描电路故障分析与检修	(81)
思考与练习	(87)
第3章 松下 M11 机心彩色电视机电路分析与检修	(88)
3.1 高频调谐器、节目预选器与选台控制电路	(88)
3.1.1 高频调谐器的作用与性能要求	(88)
3.1.2 高频调谐器	(90)
3.1.3 节目预选器与选台控制电路	(91)
3.1.4 高频调谐器、节目预选器与选台控制电路元件损坏引起的故障分析	(92)
3.2 中放通道	(94)
3.2.1 中放通道的组成及性能要求	(94)
3.2.2 中放通道电路分析	(96)
3.2.3 中放通道元件损坏引起的故障分析	(99)
3.3 伴音通道	(100)
3.3.1 伴音通道的组成	(100)
3.3.2 伴音通道电路分析	(101)
3.3.3 伴音通道元件损坏引起的故障分析	(103)
3.4 显像管电路与末级视放电路	(103)
3.4.1 彩色显像管	(103)
3.4.2 显像管电路分析	(105)
3.4.3 末级视放电路分析	(108)
3.4.4 显像管电路与末级视放电路元件损坏引起的故障分析	(108)
3.5 同步分离电路与扫描电路	(109)
3.5.1 同步分离电路与扫描电路的组成及特殊要求	(109)

3.5.2	同步分离电路与场扫描电路分析	(112)
3.5.3	行扫描电路分析	(114)
3.5.4	同步分离电路与扫描电路元件损坏引起的故障分析	(116)
3.6	电源电路	(117)
3.6.1	开关式稳压电源概述	(117)
3.6.2	开关稳压电源电路分析	(119)
3.6.3	电源电路元件损坏引起的故障分析	(121)
3.7	解码电路	(122)
3.7.1	解码电路的组成	(122)
3.7.2	色处理电路分析	(123)
3.7.3	亮度通道与解码矩阵电路分析	(126)
3.7.4	解码电路元件损坏引起的故障分析	(128)
	思考与练习	(129)
第4章	电视机的检修方法与检修实例	(131)
4.1	电视机检修的基本知识	(131)
4.1.1	检修前的准备工作与注意事项	(131)
4.1.2	检修步骤	(134)
4.1.3	检修故障的方法	(134)
4.2	彩色电视测试图	(140)
4.2.1	圆内图案	(140)
4.2.2	圆与圆外图案	(142)
4.2.3	色差信号区域图案	(143)
4.3	M11 机心各部分电路的检修方法	(143)
4.3.1	高频调谐器、节目预选器与选台控制电路故障的检修方法	(143)
4.3.2	中放通道故障的检修方法	(144)
4.3.3	伴音通道故障的检修方法	(145)
4.3.4	显像管电路与末级视放电路故障的检修方法	(145)
4.3.5	同步分离电路与扫描电路故障的检修方法	(148)
4.3.6	电源电路故障的检修方法	(149)
4.3.7	解码电路故障的检修方法	(149)
4.4	电视机常见故障的检修方法	(150)
4.4.1	无光栅、无伴音	(151)
4.4.2	有光栅、无图像、无伴音	(153)
4.4.3	有光栅、有伴音、无图像	(155)
4.4.4	无光栅、有伴音	(155)
4.4.5	有图像、无伴音	(157)
4.4.6	有图像、有伴音、无彩色	(157)
4.4.7	屏幕中间一条水平亮线	(158)
4.4.8	图像不同步	(159)
4.4.9	屏幕中间一条垂直亮线	(159)
4.4.10	图像缺某一基色	(160)
4.4.11	屏幕呈某种基色光栅	(160)
4.4.12	图像缺某一色差信号	(160)
4.4.13	彩色不同步	(161)

4.4.14	屏幕图像有爬行现象	(164)
4.4.15	图像的彩色错位	(165)
4.4.16	屏幕局部有色斑	(165)
4.4.17	屏幕图像彩色漂移	(165)
4.4.18	无亮度信号	(165)
4.4.19	某频段接收不正常	(166)
4.4.20	光栅线性不良	(166)
4.4.21	光栅水平幅度小	(167)
4.4.22	光栅水平位置偏移	(167)
4.4.23	屏幕有回扫线	(167)
4.4.24	亮度失控	(167)
4.4.25	对比度失调	(168)
4.4.26	色饱和度失调	(168)
4.4.27	图像清晰度差	(168)
4.4.28	图像有干扰波纹	(169)
4.4.29	伴音失真	(169)
4.4.30	音量失控	(169)
思考与练习		(170)
第5章 彩色电视机遥控电路分析与检修		(171)
5.1	遥控彩色电视机的组成与基本工作原理	(171)
5.1.1	概述	(171)
5.1.2	遥控电路的基本组成及各部分电路的特征	(171)
5.1.3	遥控彩色电视机的主要控制功能	(177)
5.1.4	模拟量控制电压的产生和节目的预置	(179)
5.2	三菱 M50436-560SP 遥控系统	(182)
5.2.1	遥控发射器	(182)
5.2.2	红外遥控接收器	(184)
5.2.3	微处理器 M50436-560SP	(185)
5.2.4	节目存储器 M58655P	(188)
5.2.5	频段译码器 M54573L	(189)
5.2.6	本机键盘矩阵电路	(190)
5.3	遥控彩色电视机电路分析	(193)
5.3.1	调谐接口电路与频段切换电路	(194)
5.3.2	模拟量与开关量接口电路	(195)
5.3.3	复合同步脉冲输入电路与 AFT 接口电路	(196)
5.3.4	字符显示接口电路	(197)
5.3.5	复位电路与遥控电路的电源电路	(198)
5.4	彩色电视机遥控电路的检修方法	(200)
5.4.1	遥控电路检修的注意事项	(200)
5.4.2	三菱 M50436-560SP 遥控电路常见故障的检修方法	(203)
思考与练习		(212)
第6章 东芝 TA 两片机心彩电电路分析与检修		(213)
6.1	遥控电路分析	(213)
6.1.1	电压合成选台系统	(213)

6.1.2	模拟量控制接口电路	(215)
6.1.3	屏幕字符显示电路	(217)
6.1.4	遥控系统电源电路	(217)
6.2	公共通道与伴音通道	(218)
6.2.1	中放通道电路分析	(218)
6.2.2	伴音通道电路分析	(222)
6.2.3	AV/TV 转换电路分析	(224)
6.3	扫描电路与解码电路	(225)
6.3.1	集成电路 TA7698AP 简介	(225)
6.3.2	同步分离电路与场扫描电路分析	(231)
6.3.3	行扫描电路分析	(233)
6.3.4	亮度通道电路分析	(234)
6.3.5	彩色解码电路分析	(235)
6.4	末级视放电路	(237)
6.5	电源电路分析	(238)
6.5.1	整流、滤波与自动消磁电路	(238)
6.5.2	自激振荡电路	(240)
6.5.3	稳压调节电路	(240)
6.5.4	待机控制电路	(240)
6.5.5	保护电路	(240)
6.6	故障分析与检修	(241)
6.6.1	无光栅、无伴音	(241)
6.6.2	有光栅、有伴音、无图像	(242)
6.6.3	无光栅、有伴音	(242)
6.6.4	有光栅、无图像、无伴音	(243)
6.6.5	有图像、无伴音	(244)
6.6.6	有图像、有伴音、无彩色	(244)
6.6.7	屏幕中间一条水平亮线	(245)
6.6.8	图像垂直不同步	(246)
6.6.9	图像水平不同步	(246)
6.6.10	屏幕中间垂直一条亮线	(247)
6.6.11	图像缺红色(或蓝色、绿色)	(247)
6.6.12	屏幕呈红色(或蓝色、绿色)光栅,亮度很亮,有回扫线	(248)
6.6.13	伴音正常、光栅暗、图像不清楚	(248)
6.6.14	伴音失真	(248)
6.6.15	屏幕有图像、有回扫线、伴音正常	(249)
6.6.16	屏幕有彩色色斑	(249)
6.6.17	图像色调失常	(249)
6.6.18	光栅行幅窄	(249)
6.6.19	光栅场幅窄	(249)
6.6.20	光栅半边亮半边暗	(250)
6.6.21	场扫描线性不良	(250)
第 7 章	长虹 C2592P 大屏幕彩电原理与检修	(251)
7.1	C2592P 彩色电视机组组成及特性	(251)

7.1.1 C2592P 彩色电视机的组成与功能	(251)
7.1.2 TDA8362 内部构成及引脚功能	(252)
7.2 中频通道电路分析与检修	(254)
7.2.1 中频处理电路的工作原理	(254)
7.2.2 伴音信号选取及制式切换电路	(256)
7.3 伴音信号处理电路	(257)
7.3.1 伴音信号解调电路	(257)
7.3.2 音频处理电路	(258)
7.3.3 音频功率放大电路	(261)
7.3.4 卡拉 OK 电路	(261)
7.4 TV/AV/S-VHS 切换电路	(263)
7.4.1 AV 开关切换电路	(263)
7.4.2 TV/AV/S-VHS 切换电路	(264)
7.5 视频信号处理电路	(265)
7.5.1 Y/C 分离电路	(265)
7.5.2 滤波电路及开关电路	(267)
7.5.3 彩色解码电路	(268)
7.5.4 基带延迟电路	(270)
7.5.5 SECAM 解码电路	(271)
7.5.6 R、G、B 基色信号输入/输出电路	(273)
7.6 行/场扫描电路	(274)
7.6.1 扫描小信号处理电路	(274)
7.6.2 行/场扫描输出电路	(275)
7.7 视频输出电路	(277)
7.7.1 视频放大电路	(277)
7.7.2 消亮点电路	(278)
7.8 系统控制电路	(279)
7.8.1 CPU 引脚功能及实用数据	(279)
7.8.2 存储器 PCF8582 引脚功能及实用数据	(281)
7.8.3 选台电路的工作原理	(282)
7.9 开关电源电路	(282)
7.9.1 开关电源的工作原理	(283)
7.9.2 交流关机电路	(284)
7.10 常见故障的检修方法	(285)
7.10.1 无光无声	(285)
7.10.2 无图无声	(286)
7.10.3 有图无声	(287)
7.10.4 无彩色	(287)
7.10.5 水平一条亮线	(288)
7.10.6 场线性或场幅异常	(288)
7.10.7 逃台	(289)
7.10.8 自动搜索存台不正常	(290)
7.10.9 其他故障分析与检修	(290)

附图一 昆仑 B354 型黑白电视机电路图

- 附图二 牡丹 TC-483P 彩色电视接收机电原理图
- 附图三 牡丹牌 54C3A 型遥控彩色电视机电路图(主板部分)
- 附图四 牡丹牌 54C3A 型遥控彩色电视机电路图(遥控部分)
- 附图五 康佳 KK-T953P KK-T953P_I KK-T920D KK-T920D_I 型彩色电视机电原理图
- 附图六 长虹 C2592P 电路原理图

第 1 章 电视信号的发送与接收

1.1 黑白电视广播的基本原理

电视广播不但能够传送声音,而且可以传送活动的图像,因此电视广播要比无线电广播复杂得多。对于电视广播,其关键是如何将活动的图像变成相应的电信号以及如何将电信号还原成活动的图像。本节将给读者一个完整的初步答案,以利于以后各章节的学习。

1.1.1 图像的分解

如果用放大镜仔细观察报纸上的传真照片会发现,照片画面是由许多亮暗不同的小圆点组成的,我们称这些小圆点为像素。像素是组成图像的最小单位,许许多多的像素构成一幅完整的图像。在一幅(或叫一帧)图像中,像素越小,数目越多,则图像越清晰。每帧电视画面大约有 40 多万个像素。当人眼观察由像素组成的画面时,为什么看不到像素的存在呢?这是因为人眼对细小物体的分辨力有限,当相邻两个像素对人眼所张的视角小于 $1' \sim 1.5'$ 时,人眼无法分清两个像素点。

1.1.2 静止图像的传送原理

可以设想,用一块 40 万个光电管组成的光电板和一块由 40 万个小灯泡组成的显示板来传送静止图像[见图 1-1(a)]。图像每个像素的光线分别照射在光电板相应的光电管上,光电管根据像素光线的亮暗程度产生强弱相应的电信号,电信号经传输通道传送至显示板相应的灯泡,灯泡产生与电信号强弱相应的光线,可以实现静止图像的传送。这里所说的传输通道是指与无线电广播一样的发送与接收装置。由于这种图像传送的方法需要 40 万个传输通道,显然是难以实现的。

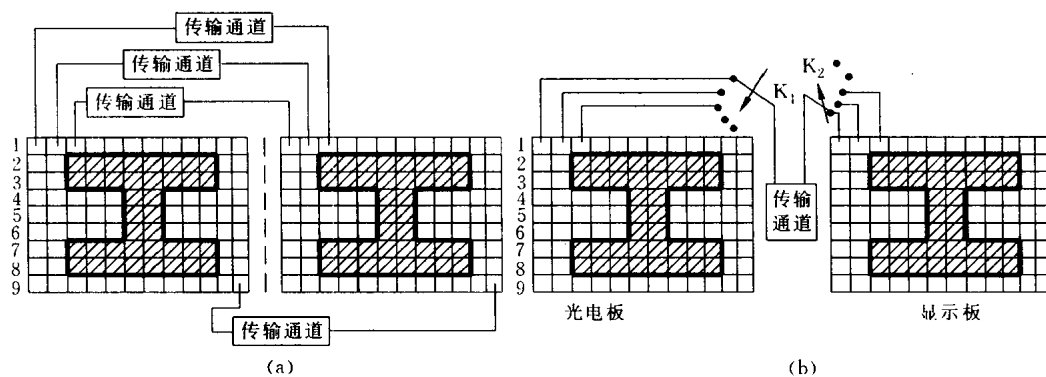


图 1-1 静止图像的传送原理

为了减少通道个数,可以用一个通道并配有两个开关,将图像的各个像素信息从左到右,从上至下按一定的顺序进行传送[见图 1-1(b)]。在传送时,要求两个开关必须同步动作,即开关 K_1 接通某个光电管时,开关 K_2 也要接通与之相同的灯泡。

发送端将像素的亮暗信息一个个依次发送出去,接收端将像素一个个依次显示出来,人眼看到的会不会是一些依次而亮的光点呢?实践证明,只要开关的速度足够快,人眼看到的不是依次而亮的光点,而是一幅完整的图像。这是因为人眼有视觉惰性,当人眼看到某一光点后,即使光点亮度消失,人眼对光点亮度的感觉不会马上消失,大约有 0.06s 左右的瞬间保留。这样,只要图像第一个像素点出现到最后一个像素点出现的时间间隔小于 0.06s,人们就会有一幅完整图像的视觉效果。

1.1.3 摄像管与显像管

采用光电板与显示板的方法可以传送像素个数不多的画面。电视图像由 40 万个像素组成,要传送电视图像,很难用上述方法实现。在实际的电视广播中,是用一只摄像管代替光电板与开关 K_1 ,用一只显像管代替显视板与开关 K_2 。

1. 摄像管

摄像管主要由光电靶、电子枪和偏转线圈等组成,其结构如图 1-2(a)所示。在摄像管的前方玻璃内壁上镀有一层透明的金属膜,作为光的通路和信号输出的电极,在金属膜内壁有 40 多万个光敏小颗粒,构成光电信号层,叫光电导层或光电靶。光敏颗粒相当于前面的光电管,光电靶相当于前述的光电板。电子枪装在真空管内,阴极能产生自由电子,在阳极电压吸引下形成电子束,电子束受行、场偏转线圈磁场的作用,沿着光电靶面从上至下一行一行地移动,将光电靶上的一个个光敏颗粒与阴极连通,它相当于前面的开关 K_1 。

当图像投影到光电靶面时,被亮像素点照射的光敏颗粒的电阻小,被暗像素点照射的光敏颗粒的电阻大。当电子束移到光电靶面与亮点对应的光敏颗粒时,回路中的电流 I 较大,输出的电信号 U_o 的幅度小($U_o = E - IR$);当电子束移到光电靶面与暗点对应的光敏颗粒时,回路中的电流 I 小,输出的电信号 U_o 的幅度大。图像各像素的亮暗信息转换为相应的电信号,并传送出去,这种信号称为电视的图像信号。

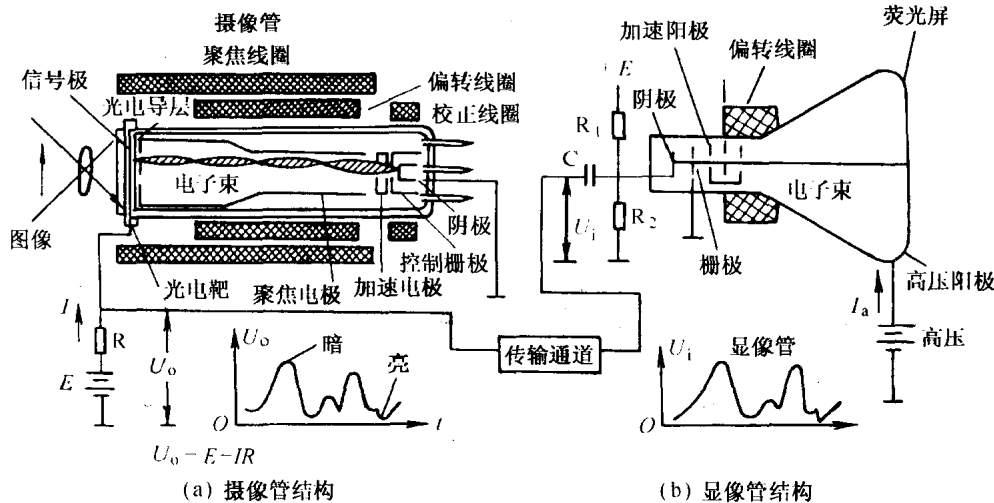


图 1-2 摄像管与显像管组成结构

2. 显像管

显像管主要由荧光屏、电子枪、偏转线圈等组成,如图 1-2(b)所示。在显像管屏幕玻璃内涂着一层荧光粉,大约由 40 多万个荧光颗粒组成,荧光颗粒相当于前面所述的显示板上的灯泡,这